

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-285175

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl. H04L 12/28
H04L 1/22
H04Q 3/00

(21)Application number : 09-090418

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.04.1997

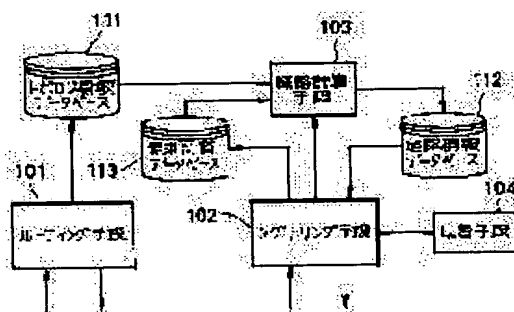
(72)Inventor : MASUO HITOSHI
IWATA ATSUSHI

(54) TRANSMISSION PATH AUTONOMOUS CHANGE-OVER SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To switch a connection when a connection that has a better quality than a path which is now operated is detected in a connection oriented network which utilizes a protocol that performs line connection by using a source routing system that performs path calculation, based on topology information which is exchanged between nodes.

SOLUTION: This system has a quality database 113 which maintains wide request quality information that is requested by a terminal in setting connection, a path calculating means 103 which calculates an alternate path that has better quality than a path which is currently operated if it is periodically within the range of request quality information of a request quality database, a path setting means 102 which sets an alternate path to a path that is acquired by the means 103 and a switching means 104 which switches a main path and the alternate path.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.04.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.06.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3011131

[Date of registration] 10.12.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 11-12099

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.07.1999

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-285175

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

G

1/22

1/22

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

審査請求 有 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-90418

(22)出願日

平成9年(1997)4月9日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 増尾 仁志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 岩田 淳

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

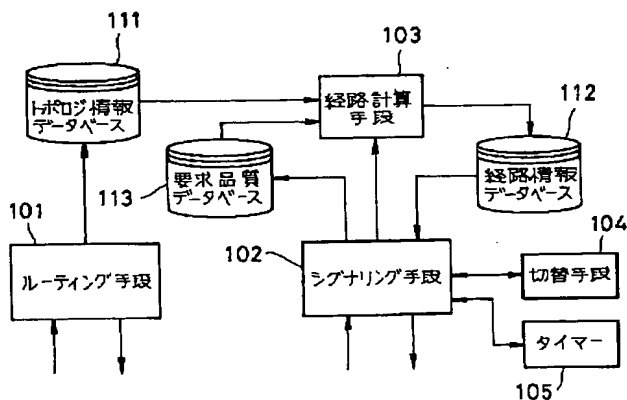
(74)代理人 弁理士 ▲柳▼川 信

(54)【発明の名称】 伝送経路自律切替えシステム

(57)【要約】

【課題】 ノード間で交換しあったトポロジ情報に基づき経路計算を行うソースルーティング方式を用いて回線接続を行うプロトコルを利用したコネクションオリエンティッドなネットワークにおいて、運用中の経路に対して、より良い品質のコネクションが検索できたときにコネクションを切替える。

【解決手段】 コネクション設定時に端末より要求された幅のある要求品質情報を保持する品質データベース113と、定期的に要求品質データベースの要求品質情報の範囲内であるならば現在運用している経路よりよい品質の迂回経路を計算する経路計算手段103と、経路計算手段によって得られた経路に対し迂回経路を設定する経路設定手段102と、主経路と迂回経路とを切替え手段104とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノード間で交換しあったトポロジ情報に基き経路計算を行うソースルーティング方式を用いて回線接続を行うプロトコルを利用したコネクションオリエンテッドな通信ネットワークにおける伝送経路自律切替えシステムであって、

前記ノードは、

コネクション設定時に端末より要求され所定範囲の品質を有する要求品質情報を保持する要求品質保持手段と、コネクション障害の発生にตอบสนองして前記要求品質保持手段に保持された要求品質の範囲内の品質を有する迂回経路を計算する経路計算手段と、前記経路計算手段により得られた迂回経路に切替える切替え手段と、を含むことを特徴とする伝送経路自律切替えシステム。

【請求項2】 前記ノードは、更に、一定時間毎に前記経路計算手段を起動せしめて、前記端末が要求している品質の範囲内で、現在運用中の経路よりも良い品質の経路を探索する手段を含み、経路探索ができた場合に前記切替え手段によりこの探索経路への切替えをなすようにしたことを特徴とする請求項1記載の伝送経路自律切替えシステム。

【請求項3】 前記品質は、経路の伝送可能帯域を示す情報であることを特徴とする請求項1または2記載の伝送経路自律切替えシステム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は伝送経路自律切替えシステムに関し、特にノード間で交換しあったトポロジ情報に基づき経路計算を行うソースルーティング方式を用いて回線接続を行うプロトコルを利用したコネクションオリエンテッドな通信ネットワークにおける伝送経路自律切替えシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種のネットワーク、例えばATM（非同期転送モード）網を利用したコネクション切替えシステムでは、主経路と同じ品質の迂回経路を用意して切替えを行うか、障害が発生したときのみ切替えるようになっている。

【0003】 例えば、一元的にネットワークトポロジを管理する集中管理装置を用意して、この集中管理装置が、すべてのノードからネットワークトポロジ情報の収集を行うことにより、障害発生時にコネクションの復旧を低遅延で行う目的で、あらかじめ予備経路の計算をしておく。

【0004】 この状態において、集中管理装置は、あるコネクションを設定する際にこの現用コネクションに対する予備経路も設定し、障害が発生した場合には集中管理装置から切り替えの制御信号を各ノードに送信することにより各ノードでコネクションを切り替えるという方

式が取られている。

【0005】 また、集中管理装置は、あらかじめ予備経路の設定を行わず、障害が発生した際にこの障害を避ける経路計算を行って、迂回するコネクションを設定するという方式を取ることもできる。

【0006】 上述するような形態のネットワークでは、集中管理装置がネットワークのトポロジ情報を管理できるので、現用経路に対する予備経路を決定することができる。

10 **【0007】** 一方、集中制御方式に頼らない技術が、例えば特開平4-65942号公報に記載されている。この方式によれば、各ノードが、あらかじめ定められた複数の予備経路を保持し、通常その予備経路の状況を監視しており、障害が発生した際に、そのあらかじめ定められた状況において適切な経路を選択している。

20 **【0008】** また、例えば、特開平6-62001号公報に記載された方式によれば、障害が発生した際に制御フレームを生成し接続されている全経路に対してこの制御フレームが送信され、この制御フレームを受けたノードが予備経路を決定している。

【0009】 また、特開平7-115420号公報に記載された方式によれば、接続元端末の接続されているノードからすべてのノードに対して、ユーザのコネクションとは別に管理用コネクションをあらかじめ設定しておき、障害が発生したときにはまず管理コネクションを自律分散的に復旧させ、次にその管理コネクションを利用してネットワークトポロジ情報の収集を行いコネクションを切替えるという方式等が提案されている。

【0010】

30 **【発明が解決しようとする課題】** 上述した従来のコネクション切替え装置は、障害による切替えにおいて、迂回用の経路でよい品質の経路を得られる場合であっても、コネクション設定時のユーザが要求した品質の範囲で最低であった場合に、切替え後も同じ最低の品質にて利用することになる。また、逆に切替え前はよい品質であったが、切替え後も同じ品質でのコネクションを検索する場合、経路選択の余地を狭めており、迂回経路検索の確率が低くなっていた。

40 **【0011】** その理由は、障害が発生した場合、迂回経路のコネクションを利用していたコネクションと同じ品質にて復旧させようとしているためである。

【0012】 また、従来のコネクション切替え装置は、障害が発生したときに切替えるので、コネクション設定時にユーザが要求した品質の範囲で最低であった場合に、そのユーザは、コネクションを切断するまで同じ品質の通信を行わなければならないという欠点があった。

50 **【0013】** その理由は、ユーザの要求した範囲の中で設定されたコネクションは、一度そのコネクションを切断するまで変更する手段はなく、コネクションの品質は要求の範囲内であるために、障害とはみれなされず切替

わることはないためである。

【0014】本発明の目的は、障害における経路切替えにおいて端末の要求した範囲内での品質であれば、切替え後は新たな品質にて設定することにより、ネットワークの利用効率を向上するようにし、また、一度コネクションが設定された後でも、ユーザの要求した品質の範囲の中で、より良い品質の経路が見つかった場合には、経路を切替えることにより、ユーザのコネクションの品質の向上を可能とした伝送経路自律切替えシステムを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、ノード間で交換しあったトポロジ情報に基づき経路計算を行うソースルーティング方式を用いて回線接続を行うプロトコルを利用したコネクションオリエンテッドな通信ネットワークにおける伝送経路自律切替えシステムであって、前記ノードは、コネクション設定時に端末より要求され所定範囲の品質を有する要求品質情報を保持する要求品質保持手段と、コネクション障害の発生にตอบสนองして前記要求品質保持手段に保持された要求品質の範囲内の品質を有する迂回経路を計算する経路計算手段と、前記経路計算手段により得られた迂回経路に切替える手段と含むことを特徴とする伝送経路自律切替えシステムが得られる。

【0016】前記ノードは、更に、一定時間毎に前記経路計算手段を起動せしめて、前記端末が要求している品質の範囲内で、現在運用中の経路よりも良い品質の経路を探索する手段を含み、経路探索ができた場合に前記切替え手段によりこの探索経路への切替えをなすようにしたことを特徴としており、また、前記品質は、経路の伝送可能帯域を示す情報であることを特徴としている。

【0017】本発明の作用を述べる。障害発生時の迂回経路の検索に際して、発信端末から要求されている回線品質の範囲内で検索を行うものであるから、障害発生時の迂回経路の検索が柔軟に行えると共に、迂回経路の検索の確立を高めることができる。

【0018】また、定期的に別経路の計算を行い、得られた経路が現在の経路より良い品質の場合には、それに切替えるようにして、ユーザに対して常により良い品質のコネクションを提供できる。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0020】先ず図3を用いて説明する。図3は、ATMでのノード間で交換しあったトポロジ情報に基づき経路計算を行うソースルーティング方式を用いて回線接続を行うプロトコルを利用したネットワークを実現する例として、ATM Forumの規定するPNNI (Private Network - Network Interface) プロトコルに基づいたネットワークを示す。

【0021】ここでPNNIプロトコルは、ネットワークのトポロジ情報を交換するためのルーティング技術と、コネクションを接続するためのシグナリング技術に関するものである。

【0022】まず、PNNIプロトコルを利用したネットワークの構成およびトポロジ情報の交換の仕組みであるルーティング技術について概略を説明する。

【0023】図3は、6つのノード(301, 302, 303, 304, 305, 306)から構成され、それぞれ10のノード間301-302, 301-304, 302-303, 302-305, 303-304, 303-306, 304-305, 305-306はリンクで接続されているものとする。

【0024】ルーティングは、通常より自ノードと隣接するすべてのノード間にてルーティング用メッセージの交換によりネットワークトポロジ情報のやり取りを行う。ここで、やり取りしたトポロジ情報が自ノードのトポロジ情報テーブルと異なり、前述したPNNIの規定により更新する必要があると判断した場合は更新する。そして、更に受信したトポロジ情報を他ノードへ転送する必要がある場合には送信する(フラッディング)。

【0025】このようにして、ネットワーク内のノードは、すべてのノードがどのようなトポロジになっているかという情報を把握する。例えば、ノード303にて、トポロジの変化を認識したときには、その情報は図4に示すように第1段階にて、401~403によりノード302, 304, 306に通知され、第2段階にて、404~405にてノード301, 305へ通知される。

【0026】一方シグナリングは、送信端末が接続しているノード(以下始点ノード)において、送信端末からセットアップメッセージを受信したときに、着信側端末までの経路に基づきコネクションの設定を行う技術である。このとき、先に説明したようにルーティングによりネットワーク内は、全トポロジを把握できるので、経路を決定する。そして、経路情報上のノードでは、始点ノードにて計算された通りの順で次のノードへセットアップメッセージを通知する。

【0027】さて、図1は本発明の実施の形態を示す機能ブロック図である。図1には、各ノードに備えられる主要構成要素が示されている。図示されるように、ノードは、ルーティング手段101と、シグナリング手段102と、経路計算手段103、と切替手段104と、トポロジ情報データベース111と、経路情報データベース112と、要求品質データベース113とを備えているものとする。

【0028】ルーティング手段101は、先に述べたATM Forumにて規定されたPNNIルーティングプロトコルと同じ仕様のプロトコルをもつ。このルーティング手段101は、通常より自ノードと隣接ノード間にてルーティング用メッセージの交換をすることにより

トポロジ情報のやり取りをする。もし交換したこのトポロジ情報が自ノードのトポロジ情報データベース111と異なり、規定により更新する必要があると判断した場合は、トポロジ情報データベース111の内容を更新する。そして、フラッディングの必要性があればフラッディングを行う。

【0029】シグナリング手段102は、大きく2つの処理を行う。ひとつは、端末からの要求による通常のコネクション設定もしくは切断の処理であり、もう一つはネットワーク内にて障害が発生したときのコネクションの切断および再設定を行う処理である。これらの処理は、コネクション経路上のノードの位置において処理機能が異なるため、ノードを始点ノードと、終点ノードと、それ以外のノード（中継ノード）に分類し説明する。

【0030】まず、シグナリング手段102のひとつめの処理である発信端末からの要求によるコネクション設定もしくは切断の処理について説明する。

【0031】始点ノードにおいて、発信端末からの経路設定に関するセットアップメッセージを受信した際、シグナリング手段102は、経路計算が必要な旨を経路計算手段103に通知する。また、このときセットアップメッセージの内容である要求品質情報を要求品質データベース113に設定しておく。シグナリング手段102は、この経路計算手段103が設定した経路情報データベース112の経路情報に基づいて、自ノードにおけるコネクションの接続処理を行うとともに、この経路情報上次の接続先であるノードに対し、セットアップメッセージを送信する。

【0032】そして、中継ノードおよび終点ノードにおいては、セットアップメッセージを受信した時に、自ノードにおけるコネクションの接続処理を行うとともに、セットアップメッセージ内の経路情報に基づき次にあたるノードもしくは着信端末に対して、セットアップメッセージを送信しコネクション設定を行う。

【0033】また、すべてのノードにおいて、端末からの要求による経路切断に関するリリースメッセージを受信した際は、経路上次の接続先であるノードに対し、リリースメッセージを送出するとともに、自ノードの該当するコネクションの切断処理を行う。

【0034】次に、シグナリング手段102のふたつめの処理であるネットワーク内で障害が発生した場合のコネクションの切断および再設定するときの処理動作を説明する。

【0035】まず、始点ノードでは、障害を認識した場合、発信端末側へのコネクションは維持しつつ、経路計算が必要な旨を経路計算手段103に通知する。シグナリング手段102は、この経路計算手段103が設定した経路情報データベース112の経路情報に基づいて、自ノードにおけるコネクションの接続処理を行うとともに

に、この経路情報上次の接続先であるノードに対し、セットアップメッセージを送信しコネクションが確保でき次第、切替えを切替手段104に依頼する。

【0036】中継ノードにおけるシグナリング手段102は、迂回経路設定用のセットアップメッセージを受信した場合には、自ノードにおけるコネクションの接続処理を行うとともに、セットアップメッセージ内の経路情報に基づき次にあたるノードに対して、セットアップメッセージを送信しコネクション設定を行う。

【0037】終点ノードにおけるシグナリング手段102は、迂回経路設定用のセットアップメッセージを受信した場合には、確保された経路と、現在利用している経路の切替えを切替手段104に依頼する。

【0038】また、メッセージを送信する際は、ネットワーク内でユニークなコネクション識別子を付与して送信する。

【0039】経路計算手段103は、着信端末のアドレスとトポロジ情報データベース111を参考に、経路計算を行う。経路計算の方法の例としては、最短経路を計算するダイクストラ（Dijkstra）アルゴリズムを利用して、要求品質データベース113の要求品質を考慮した計算を行い、その結果を経路情報データベース112に設定する。この際、現在運用しているコネクションの品質と同じものである必要はない。

【0040】切替手段104は、現在利用している経路のコネクションと、別経路計算によって確保されたコネクションの切替えを行う。具体的には、新たに確保されたコネクションと端末のコネクションを接続することにより切替える。また、切替えるときに、どのコネクションとどのコネクションが対応するかは、コネクション識別子を利用する。

【0041】さて、図2は本発明の他の実施の形態を示す機能ブロック図である。図示されるように、図1のブロックに対してタイマ手段105を追加している。このタイマ手段105の追加により、シグナリング手段102の処理は次のようになる。

【0042】シグナリング手段102では、図1の例の説明で記した処理の他に、タイマ手段105を元にして切替用コネクションの設定を行う。タイマ手段105の通知により、定期的に現在運用されているコネクションについて、要求品質の範囲内でよりよい品質の経路の検索を行う。なお、この処理を行うのは、始点ノードとする。

【0043】すなわち、タイマ手段105より定期的なタイミングの通知を受けたのち、現在運用されているコネクションに対して、品質のよい経路を検索するよう経路計算手段103に依頼する。ここで、もし新しい経路が検索できた場合には、迂回経路用のセットアップメッセージを送信し、経路が確保できた後に、切替手段104へ切替えの依頼をする。この時の処理例として図5の

ような処理が行われる。

【0044】まず、処理402においてタイマー105がタイムアウトしたかどうかを知る。タイムアウトした場合、次の処理403にて、該当するコネクシオンが存在するかどうかを確認する。ここで、運用していたコネクシオンが切断されていたらこの処理は終了し、まだ存続していたら、処理404にて別経路計算を行う。これは、経路計算手段103に依頼する。

【0045】そして、この計算結果が保持されている経路情報データベース112より、別経路情報を取得し、処理405にて現在利用しているコネクシオンの品質と別経路の品質を比較する。もしここで、別経路の方が品質がよいことになれば、処理406にて別経路用セットアップメッセージを送信し、コネクシオンの設定処理を行う。

【0046】そして、コネクシオンが設定された後に、処理407にて切替えを行い、処理408にて、もともと使用していた経路のコネクシオンを切断する。一方、処理405にて別経路の品質が悪いことになれば、処理402へ戻る。

【0047】このようにして、ある一定時間毎に現在存在するコネクシオンの別経路を計算し、現在の経路より、よい品質の経路を検索することができたら、経路切替えの処理を行う。

【0048】次に図6～8を参照して、本発明の実施の形態における全体の処理の動作の具体例を、図3のATMネットワークを利用して説明する。

【0049】まず、図6にて、発信端末311が着信端末312にコネクシオンを新規に接続する場合について説明する。このときの動作は、発信端末311よりセットアップメッセージが始点ノードとなるノード301に送信する。セットアップメッセージを受信したノード301のシグナリング手段102は、経路計算手段103に依頼して経路情報を獲得する。例として、ノード301、302、303、306の順の経路231が得られたものとする。

【0050】この経路情報に基づき、ノード301のシグナリング手段102は、次のノードにあたるノード302にセットアップメッセージを送信する。ノード302は、中継ノードにあたるので、そのシグナリング手段102では、コネクシオンの設定処理を行い、経路上次のノードであるノード303へセットアップメッセージ送信する。

【0051】ノード303でも同様な処理が行われる。また終点ノードであるノード306でも同様に、コネクシオンの設定処理を行い、着信端末312へセットアップメッセージを送信する。着信端末312では、セットアップメッセージを受信したときに、接続の手続きを行い、完了次第発信端末311までコネクストメッセージを送信する。

【0052】それに伴い、ノード306、303、302、301というようにコネクストメッセージが通知される。最終的に発信端末311へコネクシオンが確立したことを通知する。

【0053】次に障害が発生した時の動作について図7を利用して説明する。ノード302～303のリンクに障害が発生した場合、その通知は始点ノード301および終点ノード306へいずれ通知される。始点ノード301のシグナリング処理102では、障害を認識したことから、自ノードの迂回経路計算手段103に対して障害を除いた経路計算を依頼する。

【0054】このとき、迂回経路計算手段103では、要求品質データベース113の幅のある要求品質情報を元に経路の計算を行う。そして、得られた経路情報に基づき、コネクシオンの設定を行う。例としてノード301、304、305、306の順の経路322が得られたものとする。この場合、ノード301のシグナリング手段102は、この経路情報に基づいて、次のノード304にセットアップメッセージを送信する。

【0055】ノード304は、中継ノードにあたるので、そのシグナリング手段102では、コネクシオンの設定処理を行い、経路上次のノードであるノード305へセットアップメッセージ送信する。ノード305でも同様な処理が行われる。

【0056】終点ノード306では、このメッセージを受信したときに、切替手段104にてコネクシオンの切替えを行う。そして、セットアップメッセージの応答であるコネクストメッセージがノード305、304、301の順で通知され始点ノード301では、コネクシオンの切替えを行う。

【0057】そして、もともと利用していたコネクシオン経路を切断するために、もとのコネクシオンの経路上次にあたるノード302に対して、リリースメッセージが送信され、同様にノード303、308という順番で通知され、最終的には元の経路は切断される。

【0058】また、図8を利用して、よい品質の経路が検索されたときの動作を説明する。始点ノード301では、タイマ手段105により定期的に、この経路322に対して、品質の良い異なる経路の計算を経路計算手段103にて行う。そして得られた経路が現在の経路よりもよい品質の場合、切替える処理を行う。例として、ノード301、304、303、306の順の経路情報が得られたものとする。

【0059】この場合、ノード301のシグナリング手段102は、この経路情報に基づいて、次のノード304にセットアップメッセージを送信する。ノード304は、中継ノードにあたるので、そのシグナリング手段102では、コネクシオンの設定処理を行い、経路上次のノードであるノード303へセットアップメッセージ送信する。ノード303でも同様な処理が行われる。

【0060】終点ノード306では、このメッセージを受信したときに、切替手段104にてコネクションの切替えを行う。そして、セットアップメッセージの応答であるコネクトメッセージがノード303, 304, 301の順で通知され始点ノード301では、コネクションの切替えを行う。そして、もともと利用していたコネクション経路を切断するために、もとのコネクションの経路上次にあたるノード302に対して、リリースメッセージが送信され、同様にノード303, 308という順番にて通知され、最終的には元の経路は切断される。

【0061】以下に、品質要求情報の例として、利用帯域を用いて具体的に実施例の動作について説明する。

【0062】発信端末より、これから接続する回線は、40Mbit/Sでの利用を希望するが、最低限20Mbit/Sは必ず確保してほしい場合、セットアップメッセージの内容として、この2つの情報を付与して、始点ノードへ送信する。送信ノードでは、この情報を要求品質データベースに格納する。送信ノードは、このセットアップメッセージによりコネクションの接続を行われなければならないが、これは、ルーティング手段にて構築されたトポロジ情報データベースを元に検索される。このトポロジ情報データベースの利用残余帯域に関する内容が図9に示すような場合であったとする。

【0063】そして、ダイクストラアルゴリズムで最短経路を計算した結果が、301-302-303-306の経路の場合、このコネクションに与えられる利用帯域は、この経路の最小値である30Mbit/Sとなり、この値に基づいて、終点ノードまでのコネクションを設定する。すなわち、表中の*印で示された部分については、いずれ30Mbit/Sが各ノードにて確保されるため30Mbit/S減らされた値となる。

【0064】この図9のテーブルは、コネクションが接続されたり切られたりすることにより、変更があった場合、随時ルーティング手段を通じて更新される。

【0065】ここで、ノード302と303の間のリンクに障害が発生した場合、このリンクを除いたダイクストラアルゴリズムの計算がなされる。この時の計算が301-304-305-306であったとする。この場合、利用帯域は、図9によると20Mbit/Sとなり、元々設定されていた30Mbit/Sよりも品質が悪くなるが、要求品質データベースより、このコネクションは、20~40Mbit/Sであればよいことから、この経路でも発信端末の要求を満足することから、この経路を利用するためのセットアップメッセージが送信される。

【0066】一方、ネットワークの状況が変化して303と304の間のリンクが100Mbit/Sに変化したとする。始点ノードでは、現在の経路を部分的に除いた経路を利用するなどして最短経路を求め、このとき、最短経路のひとつとして、301-304-303-3

06が計算されたとき、図9のテーブルより50Mbit/S確保できることがわかり、また、要求品質データベースより、20~40Mbit/Sであることから、要求品質の最大である40Mbit/Sを確保したコネクションの設定を行う。そして、新たなコネクションが確保できた後に、切替えを行うことにより、よりよい品質のコネクションを得ることができる。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の自律切替えシステムは、以下の効果を有する。第一の効果は、障害発生時の迂回経路を柔軟に検索できることにある。迂回経路においてより良い品質の経路を提供できる場合には提供し、また、迂回経路の検索の確率をあげることが可能である。その理由は、迂回経路の検索にあたり、端末の要求した幅のある品質にて経路検索を行うからである。

【0068】第二の効果は、コネクションを利用しているユーザに対し、よりよい品質のコネクションを提供することである。その理由は、定期的に別経路の計算を行い、それで得られた経路が現在の経路より良い品質の場合は、切替えることができるからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック図である。

【図2】本発明の他の実施例のブロック図である。

【図3】本発明を利用したネットワークの構成例を示す図である。

【図4】フラッドディグンの動作を示す図である。

【図5】図2のブロックの動作を示すフローチャートである。

【図6】コネクション設定におけるメッセージのフロー例である。

【図7】障害発生時における切替え処理のメッセージフロー例である。

【図8】より良い品質の経路が検索されたときの切替え処理フロー例である。

【図9】図1, 2の要求品質データベース113の内容の一例を示す図である。

【符号の説明】

101 ルーティング手段

102 シグナリング手段

103 経路計算手段

104 切替え手段

111 トポロジ情報データベース

112 経路情報データベース

113 品質要求データベース

301~306 ノード

311~312 端末

231 コネクション設定時の経路

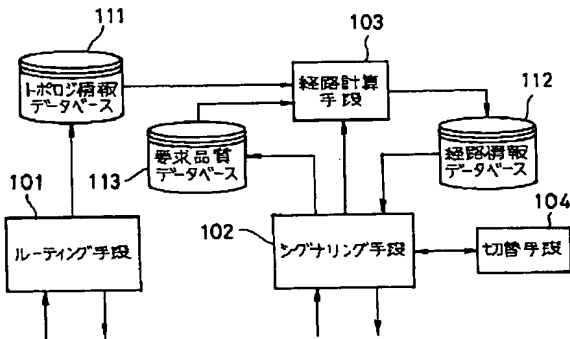
322 障害発生時の迂回経路

50 323 良い品質が見つかった場合の迂回経路

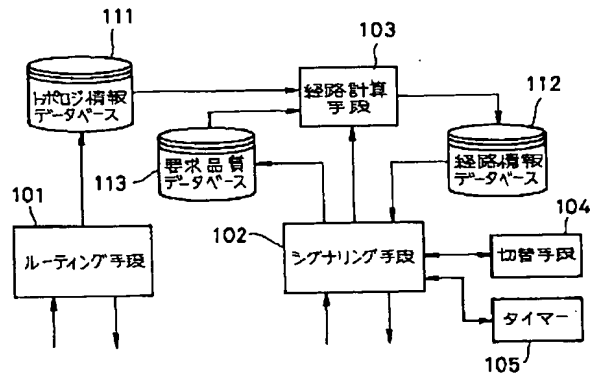
11

401~405 フラッディングメッセージ

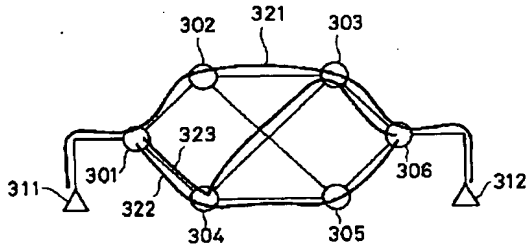
【図1】



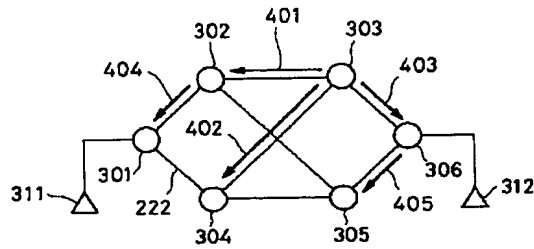
【図2】



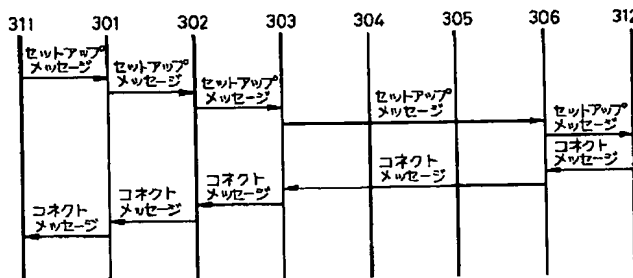
【図3】



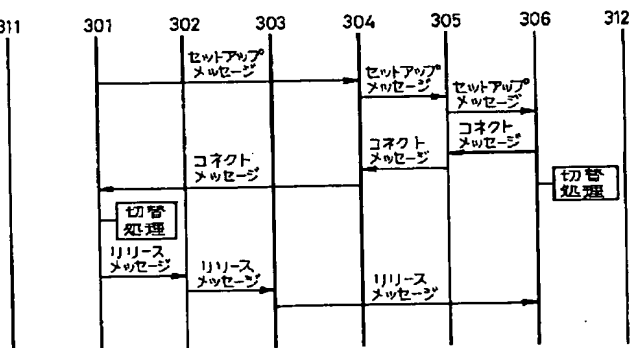
【図4】



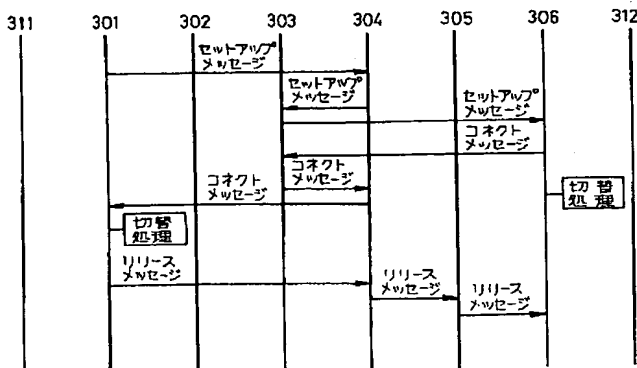
【図6】



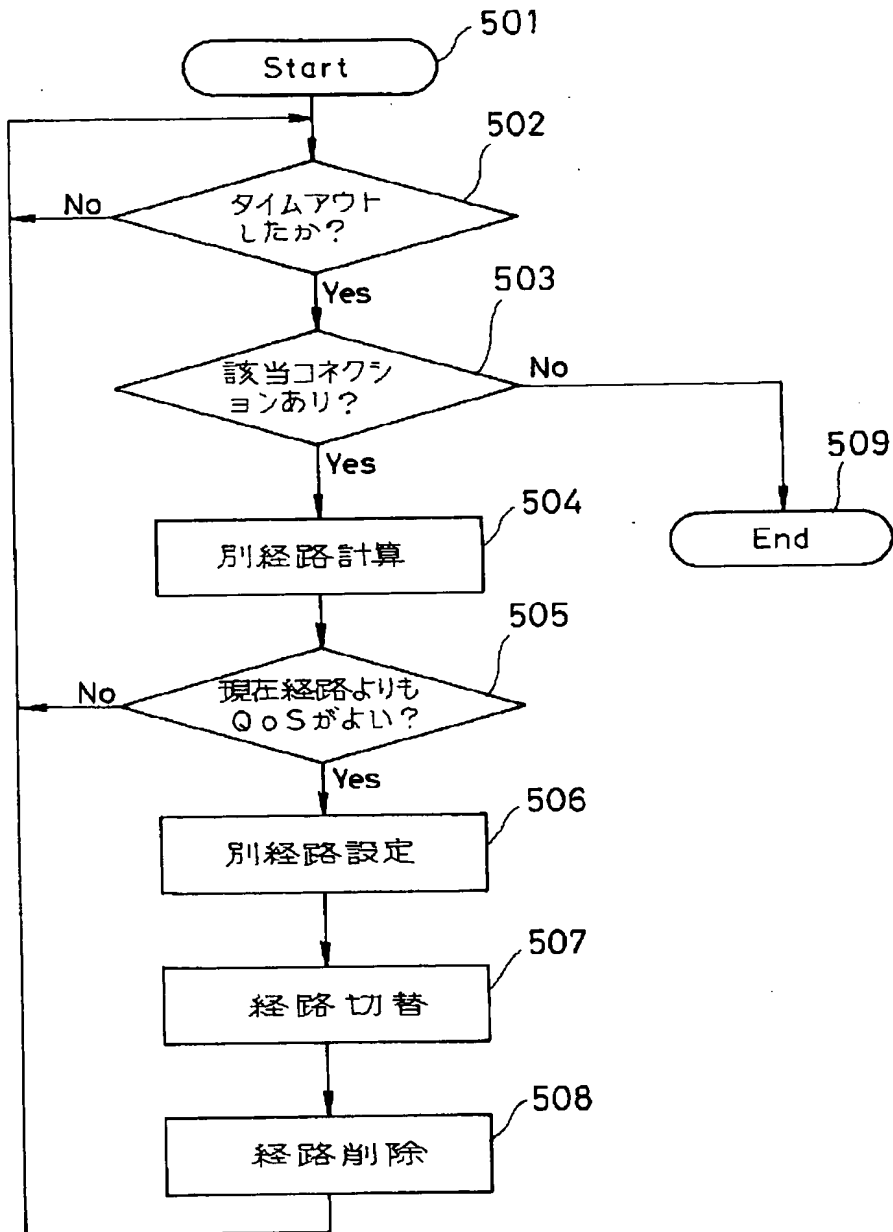
【図7】



【図8】



【図5】



【図9】

自/至	301	302	303	304	305	306
301	-	*30	-	100	-	-
302	30	-	*40	-	10	-
303	-	40	-	10	-	*50
304	100	-	10	-	20	-
305	-	10	-	20	-	100
306	-	-	50	-	100	-

(単位: Mbit/S)

(例えば、ノード301~302間のリンクにおいて利用できる帯域が、残り30Mbit/Sであることを示す)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.